

中性子散乱から見た鉄系超伝導体

原子力機構 量子ビーム応用研究部門, JST-TRIP 社本 真一¹, 石角 元志, 樹神 克明

鉄系超伝導体ではよく知られているように、As(またはP、SeやTe)からなる四面体に囲まれたFeの正方格子が超伝導で重要な役割を担う。その電子状態は電子相関があまり強すぎず、第一原理計算でほぼ再現できる。またAsが正四面体付近で高い超伝導臨界温度が得られることからわかるように、鉄の3d電子の5つの軌道がフェルミ面付近で複雑に絡み合っている。一方で、中性子非弾性散乱のスペクトルはホール面と電子面のフェルミ面間のネスティングベクトルに対応する逆格子位置で磁気散乱が観測され、そのスペクトルはRPAの範囲でも概要を説明できる。電子相関の効果で磁気散乱が増大することから、フェルミ面間で同じ軌道成分が磁気散乱に寄与することになる。このことはいくつかのフェルミ面が共存する中で、磁気励起にはフェルミ面の一部の寄与が大きいことを示唆する。このことから同時に、スピン揺らぎを媒介とする超伝導であるなら、重要な成分を中性子は取り出して見ていることになる。すなわち同じ軌道成分からなる超伝導ギャップの大きいところを磁気励起は反映するであろう。このような形で中性子で観測される磁気励起スペクトルは、電子状態と超伝導のギャップ構造を反映することから、鉄系超伝導体で重要な示唆を与えることができる。ここでは、これまで我々が測定してきたLaFeAsO_{1-x}F_x系 [1] 及び、LaFePO, BaFe₂As_{2-x}P_x [2] の結果について紹介したい。

参考文献

- [1] 例えば、S. Shamoto, S. Wakimoto, K. Kodama, M. Ishikado, A. D. Christianson, M. D. Lumsden, R. Kajimoto, M. Nakamura, Y. Inamura, M. Arai, K. Kakurai, F. Esaka, A. Iyo, H. Kito, H. Eisaki, *Physica C*, 10.1016/j.physc.2011.05.015 in press.
- [2] M. Ishikado, Y. Nagai, K. Kodama, R. Kajimoto, M. Nakamura, Y. Inamura, S. Wakimoto, H. Nakamura, M. Machida, K. Suzuki, H. Usui, K. Kuroki, A. Iyo, H. Eisaki, M. Arai, and S. Shamoto: arXiv:1011.3191.

¹E-mail: shamoto.shinichi@jaea.go.jp